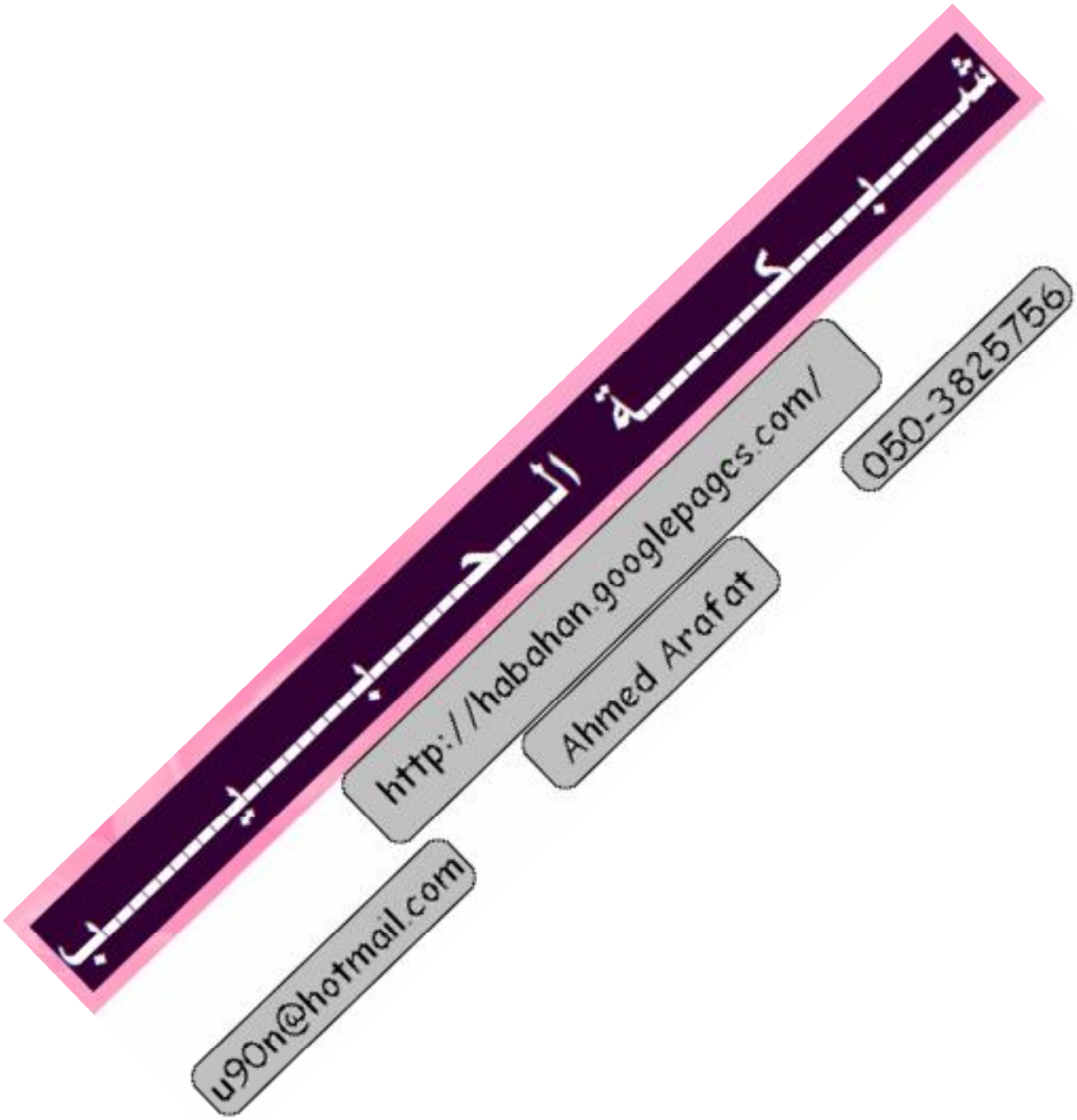

شبكة الحبايب
http://habahan.googlepages.com/
050-3825756
Ahmed Arafat
u90n@hotmail.com

مدرسة الاتحاد النموذجية **الاسم : ----------**

كيمياء / الفصل الثاني **ورقة عمل (٨)** **الصف : الثاني عشر العلمي (١)**

==========

الفصل التاسع / الكيمياء الكهربائية

٦ ساعات (٨) حصص

القسم الأول : مدخل الى الكيمياء الكهربائية :

الكيمياء الكهربائية : هي فرع الكيمياء الذي يتعامل مع تطبيقات تفاعلات الأكسدة – اختزال المرتبطة بالكهرباء .

الخلايا الكهروكيميائية : تقسم الى قسمين : ١- خلايا فولتية . ٢- خلايا الكتروليتية .

أولاً : مدخل الى الخلايا الفولتية :

- عندما يحدث تفاعل أكسدة – اختزال بين مادتين متصلتين فانه يحدث انتقال للالكترونات بينهما وتنطلق كمية من الطاقة على صورة حرارة . (مثل وضع لوح من لخارصين في محلول كبريتات النحاس (II))
- لكن عند فصل المادتين عن بعضهما فان الاكترونات تنتقل بينهما عن طريق موصل خارجي ، ويصاحب انتقالها طاقة كهربائية وتسمى خلية كهروكيميائية فولتية أو (جلفانية) أو (خلية دانييل) .
- من طرق الفصل بين التفاعلين النصفيين : أ) حاجز مسامي . ب) أو قنطرة ملحية .
- وظيفة الحاجز المسامي أو القنطرة الملحية : أ) حفظ التوازن الأيوني بين نصفي الخلية عن طريق انتقال الأيونات .

ب) فصل محاليل أنصاف الخلايا عن بعضها فلا تتراكم الشحنة على الأقطاب وينتهي التفاعل قبل أن يتم .

مفاهيم ومصطلحات مهمة :

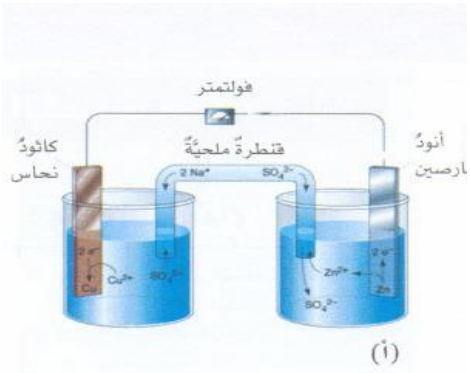
الخلايا الفولتية : هي الخلايا التي تستخدم تفاعلات الأكسدة – اختزال لتحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية .

القطب : موصل يستخدم لعمل اتصال كهربائي مع المحلول الأيوني (الالكتروليت) في الدائرة

نصف الخلية : هو القطب المنفرد المغمور في محلول يحتوي على أيوناته .

الأنود : هو القطب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة .

الكاثود : هو القطب الذي تحدث عنده عملية الاختزال .



الشكل 3-9 (أ) خليّةٌ فولتيّةٌ جلفانيّةٌ في وجودِ قنطرةٍ ملحيّةٍ. (ب) خليّةٌ فولتيّةٌ في وجودِ حاجزٍ مساميٍّ. التفاعلُ في هذه الخليّةِ يمدُّ المصباحَ بالطاقةِ.

مكونات الخلية الكهروكيميائية :

١- قطبين كل قطب مغموس في محلول أحد أملاحه ، مثل قطب الخارصين Zn مغموس في محلول يحتوي على أيونات Zn^{+2} (مثل $ZnSO_4$) ، وقطب النحاس Cu مغموس في محلول يحتوي على أيونات Cu^{+2} (مثل $CuSO_4$).

٢- حاجز يفصل بين القطبين والمحلولين مثل الحاجز المسامي والقنطرة الملحية لحفظ التوازن الأيوني بين نصفي الخلية حيث يسمح بانتقال الأيونات من خلية الى أخرى .

٣- سلك معدني يصل بين القطبين لنقل الالكترونات من الأنود الى الكاثود ثم الى المحلول

كيف تعمل الخلية الفولتية : (الشكل أ)

١- يحدث أكسدة عند الأنود (الخارصين) : $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$

(فيتآكل قطب الخارصين وتقل كتلته)

٢- تنتقل الالكترونات الى الكاثود (قطب النحاس) ويحدث اختزال لأيونات النحاس الموجودة في المحلول : $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$

(وتترسب ذرات النحاس على قطب النحاس فتزداد كتلته)

٣- نتيجة لذلك يزداد عدد الأيونات الموجبة في نصف الأكسدة ويقل في نصف الاختزال فتتحرك أيونات الكبريتات السالبة خلال القنطرة الملحية من نصف الاختزال الى نصف الأكسدة لمعادلة الزيادة في كاتيونات الخارصين .

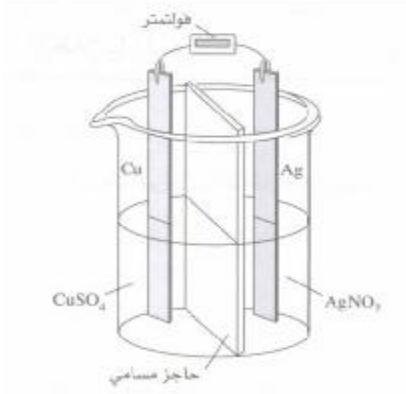
٤- التفاعل النهائي للخلية (جمع التفاعلين السابقين) : $Zn + Cu^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + Cu$

٥- ترميز الخلية : قطب الكاثود / محلول الكاثود // محلول الأنود / قطب الأنود

$$Zn / Zn^{+2} // Cu^{+2} / Cu$$

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com

١ - حل الأسئلة التالية :

السؤال	الحل
١ - التفاعل التالي يحدث في خلية فولتية : $Zn + Cu^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + Cu$ أ) أرسم شكلا تخطيطيا للخلية موضحا على الرسم ما يلي : الأنود ، الكاثود ، اتجاه حركة الالكترونات واتجاه حركة الأيونات ب)أكتب المعادلات النصفية التي تحدث عند الأنود وعند الكاثود ج) أكتب رمز الخلية .د) ماذا يحدث لكتلة قطب الخارصين وكتلة قطب النحاس	
٢ - لديك التفاعلان النصفيان التاليين : Cu^{+2}/Cu و Mg^{+2}/Mg وكان Cu^{+2}/Cu هو تفاعل الكاثود : أ) أكتب التفاعل النهائي . ب) أكتب ترميز الخلية .	
٣ - لديك التفاعلين النصفيين التاليين : $\underline{Zn^{+2}/Zn}$, Au^{+3}/Au والنصف الذي تحته خط هو الأنود : أ) أكتب التفاعل النهائي . ب) أكتب ترميز الخلية .	
٤ -  	في الشكل المقابل اذا كان اتجاه الالكترونات من Cu الى Ag : أ) أكتب التفاعل النصفي عند الأنود : ---------- ب) أكتب التفاعل النصفي عند الكاثود : ---------- ج) أكتب التفاعل الكلي والموزون للخلية : ---------- د) في أي اتجاه تتحرك الأنيونات عبر الحاجز المسامي ؟ ---------- ----------

٢ - أكمل الجدول التالي :

الخلية	$Zn/Zn^{+2}//Cu^{+2}/Cu$	$Al/Al^{+3}//Cu^{+2}/Cu$
الرسم		
التفاعل النصفي عند الأنود		
التفاعل النصفي عند الكاثود		
التفاعل الكلي		

u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com
Ahmed Arafat Ahmed

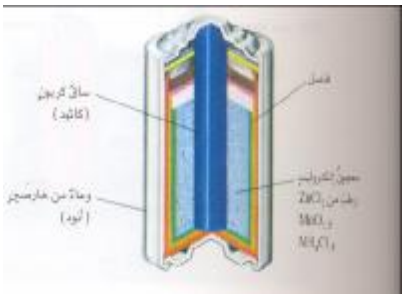
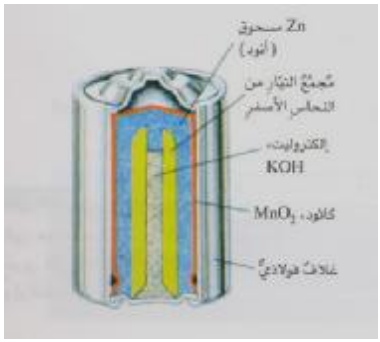
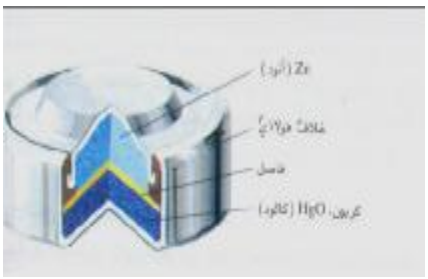
مدرسة الاتحاد النموذجية **الاسم : ----------**

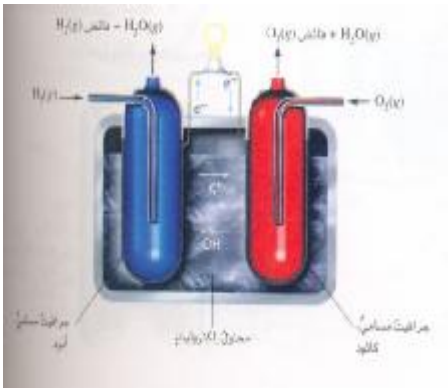
كيمياء / الفصل الثاني **ورقة عمل (٩)** **الصف : الثاني عشر العلمي (١)**

==========

القسم الثاني : أمثلة على الخلايا الفولتية :

١ - **الخلايا الجافة** : تختلف الخلايا الجافة عن بعضها باختلاف المواد المؤكسدة والمختزلة ، ومنها :

الخلية	استخداماتها	الأنود والتفاعل عند الأنود (+)	الكاثود والتفاعل عند الكاثود (-)	الرسم
١ - خلايا الخارصين – الكربون الجافة	في المصابيح الكهربائية	وعاء من الخارصين $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$	ساق الكربون $2MnO_2 + H_2O + 2e^- \longrightarrow Mn_2O_3 + 2OH^-$	
٢ - البطاريات القلوية . (أصغر من الخلية السابقة لأنها لا تحتوي على ساق كربون)	في الأجهزة الالكترونية الصغيرة ، والكمبيوتر المحمول	مسحوق الخارصين وهيدروكسيد الصوديوم $Zn + OH^- \longrightarrow Zn(OH)_2 + 2e^-$	MnO_2 $2MnO_2 + H_2O + 2e^- \longrightarrow Mn_2O_3 + 2OH^-$ (لا تحتوي على ساق كربون)	
٣ - بطاريات الزئبق	في سماعات الأذن ، في الآلات الحاسبة وفي الكاميرات	خارصين $Zn + OH^- \longrightarrow Zn(OH)_2 + 2e^-$	كربون ، أكسيد الزئبق HgO $HgO + H_2O + 2e^- \longrightarrow Hg + 2OH^-$	



٢ - **خلايا الوقود** :

استخداماتها : في برامج الفضاء .

الأنود : جرافيت مسامي وغاز الهيدروجين : $2H_2 + 4OH^- \longrightarrow 4e^- + 4H_2O$

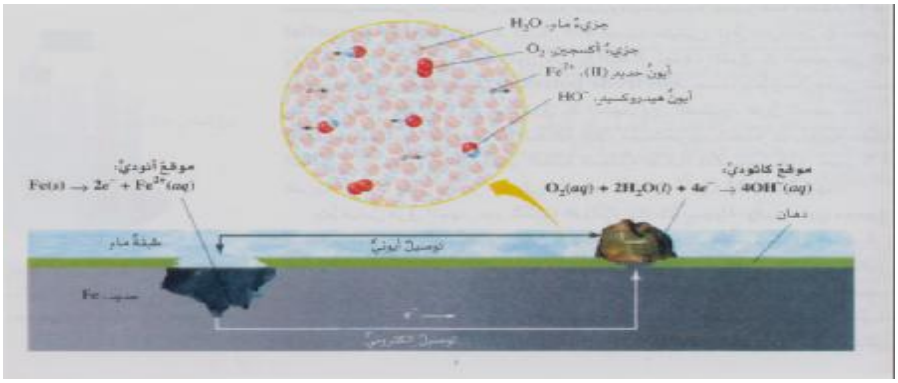
الكاثود : جرافيت مسامي وغاز الأكسجين : $O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$

التفاعل النهائي : $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

ميزاتها : ١ - مردودها من الطاقة الكهربائية كبير . ٢ - نواتجها آمنه بيئيا (بخار الماء).
٣ -تنتج طاقة كهربائية دون أن تتوقف لإعادة شحنها لأنها تزود باستمرار بالمتفاعلات وتزال النواتج .

u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com
Ahmed Arafat Ahmed

التآكل ومنعه :

المعادلة العامة	$4Fe + 3O_2 + x\ H_2O \longrightarrow 2Fe_2O_3 . x\ H_2O$ (لون الصدأ يعتمد على عدد جزيئات الماء x) .
شروط حدوث الصدأ	وجود الماء والأكسجين بالاضافة الى الحديد . الماء مع الأيونات الناتجة : يعمل كالكتروليت وكقنطرة . الحديد : يعمل كسلك موصل للالكترونات .
التفاعل عند الأنود : (الموقع الأنودي : هو الذي يكون فيه تركيز الأكسجين أقليل) .	أكسدة الحديد : $Fe \longrightarrow Fe^{+2} + 2e^-$
التفاعل عند الكاثود : (الموقع الكاثودي : هو الذي يكون فيه تركيز الأكسجين كبير)	اختزال الأكسجين المذاب في الماء : $O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$ ثم تتحد أيونات Fe^{+2} مع أيونات OH^- ويتكون $Fe(OH)_2$ الذي يتأكسد مكوناً الصدأ (أكسيد الحديد المائي $Fe_2O_3.x\ H_2O$)
العوائل التي تسرع عملية التآكل	١- وجود أملاح ذائبة . ٢- ارتفاع حمضية الوسط . (**علل**) لأن وجود الأيونات يسهل حركة الالكترونات .
الخلية الفولتية لتآكل الحديد : 	
طرق منع التآكل : (من مساويء الطلاء : أنه اذا تبقى ماء تحت الطلاء فان الحديد يتآكل دون أن يلاحظ) . من فوائد الحماية الكاثودية : استعماله تحت الأرض وتبديل الفلز المتآكل	١- الجلفنة : طلاء الحديد بالخارصين : حيث يتأكسد الخارصين أولا لأنه أنشط من الحديد . ٢- الطلاء . ٣- الحماية الكاثودية : توصيل الحديد بسلك من الخارصين ، حيث يعمل الخارصين أنوداً فيتأكسد والحديد كاثوداً فلا يتآكل .

الجهد الكهربائي : هو قوة سحب الالكترونات أو القوة الدافعة على الالكترونات في السلك المعدني . وحداته : الفولت V .

الفولت : هو الطاقة الكامنة لكل وحدة شحنة .

التيار : هو حركة الالكترونات (وحدته الأمبير A)

ملاحظة : الجهد الكهربائي يشبه الماء المتدفق من مكان مرتفع الى مكان منخفض بفعل الجاذبية ، كلما كان الفرق في الارتفاع كبير (فرق الجهد) يكون سحب الماء أقوى الى أسفل .

جهود الأقطاب :

جهد الاختزال : هو ميل التفاعل النصفي للحدوث كتفاعل نصفي للاختزال في خلية كهروكيميائية .

جهد القطب : الفرق في الجهد بين القطب ومحلوله .

ملاحظات :

١- عند وصل نصفي خلية مع بعضهما يلاحظ وجود فرق في الجهد بين القطبين (أو الفولتية) الذي يتم قياسه بواسطة الفولتميتر (**وفرق الجهد** هو قياس الطاقة اللازمة لتحريك شحنة كهربائية معينة بين القطبين) .

٢- لحساب الفولتية لا بد من معرفة جهد كل قطب على حدة .

٣- لا يمكن قياس جهد كل قطب بمفرده مباشرة (لأنه لا يحدث انتقال للالكترونات) .

٤- لذلك لا بد من وصله مع نصف خلية قياسية (معروفة الجهد) مثل :

قطب الهيدروجين القياسي (SHE) : وهو عبارة عن قطب من البلاتين يغمر في محلول حمضي 1.0 M ويحيط به غاز الهيدروجين تحت ضغط 1 atm وعند درجة حرارة 25°C .

٥- تم الاتفاق على اعتبار جهد التفاعل الأنودي النصفي (الأمامي) والكاثودي النصفي (العكسي)

u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com

$H_2 \rightleftarrows 2H^+ + 2e^-$ $\quad E^\circ = 0.00\ V$

جهد القطب القياسي (E°) : هو جهد نصف الخلية الذي يقاس في الشروط القياسية بالنسبة الى قطب الهيدروجين القياسي .
(الظروف القياسية للخلايا الكهروكيميائية هي : ضغط جوي = 1atm ، وتركيز المحاليل = 1M ، عند درجة حرارة = $25^\circ C$)
سؤال : وضح بالرسم كيف يستخدم SHE في قياس جهد القطب النصفي لقطبي للخارصين والنحاس ؟

وهكذا تم قياس جهود الأقطاب لكثير من المواد ووضعها في جدول على صورة جهود اختزال :

ملاحظات على جهود الاختزال القياسية :

١ - العناصر التي لها (E° سالبة) : لها القابلية على منح الكترونات أكثر من الهيدروجين (**تفضل الأكسدة**) فهي (**عوامل مختزلة**) .

٢ - العناصر التي لها (E° موجبة) : لها قابلية على اكتساب الكترونات أكثر من الهيدروجين (**تفضل الاختزال**) فهي (**عوامل مؤكسدة**) .

٣ - عندما يكتب التفاعل النصفي بشكل تفاعل أكسدة تعكس إشارة جهد قطبه ، مثال : $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^- \quad E^\circ = +0.76\ V$

٤ - جهد اختزال الخلية = جهد اختزال الكاثود – جهد اختزال الأنود

$$E^\circ_{\text{خلية}} = E^\circ_{\text{كاثود}} - E^\circ_{\text{أنود}}$$

٥ - اذا كانت قيمة ($E^\circ_{\text{خلية}}$) موجبة فان تفاعل الأكسدة – اختزال يحدث بشكل تلقائي .

==========

سؤال : ١ - أكمل الجدول التالي :

أنصاف الخلايا	التفاعل النهائي التلقائي	E°
K^+/K , Na^+/Na		
H^+/H_2 , F^{+2}/Fe^+		
$Cr_2O_7^{-2}/Cr^{+3}$, Ni^{+2}/Ni		

٢ - أكمل وزن المعادلات التي تحدث تلقائياً من المعادلات التالية واحسب قيمة E° لهذه التفاعلات :

التفاعل	E°
$Mg + Sn^{+2} \longrightarrow$	
$Li^+ + Zn \longrightarrow$	
$Cu + Cl_2 \longrightarrow$	

التجريب العملي: اجراء تجربة رقم ٥ صفحة (١٠١) في كتاب النشاط

الجدول 8-1 جهود الاختزال القياسية

جهد الاختزال القياسي، E^0 (بالفولت)	تفاعل نصف الخلية
+2.87	$F_2 + 2e^- \rightleftarrows 2F^-$
+1.49	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$
+1.42	$Au^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Au$
+1.36	$Cl_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Cl^-$
+1.33	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$
+1.21	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 2H_2O$
+1.07	$Br_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Br^-$
+0.85	$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Hg$
+0.80	$Ag^+ + e^- \rightleftarrows Ag$
+0.80	$Hg_2^{2+} + 2e^- \rightleftarrows 2Hg$
+0.77	$Fe^{3+} + e^- \rightleftarrows Fe^{2+}$
+0.56	$MnO_4^- + e^- \rightleftarrows MnO_4^{2-}$
+0.54	$I_2 + 2e^- \rightleftarrows 2I^-$
+0.34	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$
+0.16	$Cu^{2+} + e^- \rightleftarrows Cu^+$
+0.14	$S + 2H^+(aq) + 2e^- \rightleftarrows H_2S(aq)$
+0.00	$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftarrows H_2$
−0.04	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Fe$
−0.13	$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pb$
−0.14	$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Sn$
−0.23	$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$
−0.28	$Co^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Co$
−0.40	$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cd$
−0.41	$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$
−0.51	$S + 2e^- \rightleftarrows S^{2-}$
−0.74	$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Cr$
−0.76	$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Zn$
−1.66	$Al^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Al$
−2.37	$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mg$
−2.71	$Na^+ + e^- \rightleftarrows Na$
−2.76	$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ca$
−2.90	$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ba$
−2.93	$K^+ + e^- \rightleftarrows K$
−3.04	$Li^+ + e^- \rightleftarrows Li$

u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com
Ahmed Arafat Ahmed

مدرسة الاتحاد النموذجية **الاسم : ----------**

كيمياء / الفصل الثاني **ورقة عمل (١٠)** **الصف : الثاني عشر العلمي (١)**

==========

الخلايا الالكتروليتية : هي لخلايا التي تستخدم الطاقة الكهربائية لإنتاج تفاعل أكسدة – اختزال وإحداث تغير كيميائي .

سؤال : أذكر أهم الفروق بين الخلية الفولتية والخلية الالكتروليتية ؟

الخلية الفولتية	الخلية الالكتروليتية
١- تعتبر مصدر للتيار الكهربائي	١- يتم توصيلها بمصدر للتيار الكهربائي .
٢- تحول لطاقة الكيميائية الى كهربائية	٢- تحول الطاقة الكهربائية الى كيميائية
٣- تحدث فيها تفاعلات أكسدة – اختزال تلقائية	٣- تحدث فيها تفاعلات أكسدة – اختزال غير تلقائية
٤- الأنود شحنته (-) والكاثود (+)	٤- الأنود (+) والكاثود (-)

الطلاء الكهربائي :

تعريف الطلاء :	العملية الالكتروليتية التي يختزل فيها أيون فلزي ويترسب على سطح معين .
فائدته :	حماية الفلز من التآكل
مكوناتها :	١-الالكتروليت : محلول ملح فلز الطلاء .
	٢- الجسم المراد طلاؤه (الكاثود) يوصل بالقطب السالب للبطارية (تزداد كتلته)
	٣- فلز الطلاء (الأنود) يوصل بالقطب الموجب للبطارية (تقل كتلته)
سؤال : وضح بالرسم طريقة طلاء سوار من الفولاذ بالفضة مع كتابة التفاعلات التي تحدث عند الأقطاب	

الخلايا القابلة لإعادة الشحن : (مثل بطارية السيارة أو المركم الرصاصي ، تتكون من ستة خلايا فولتيتها = 12 V) ،

علل : تجمع بطارية السيارة بين الخلايا الفولتية والالكتروليتية .

لأنها تعمل كخلية فولتية عندما تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية ، وتعمل كخلية الكتروليتية : عندما يعاد شحنها .

سؤال : أكتب التفاعلات التي تحدث عند الأنود وعند الكاثود في بطارية السيارة أثناء دورة التفريغ ؟

الأنود	الرصاص Pb مغمور في محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4	التفاعل النصفي : $Pb + SO_4^{-2} \longrightarrow PbSO_4 + 2e^-$
الكاثود	ثاني أكسيد الرصاص PbO_2	التفاعل عند الكاثود : $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{-2} + 2e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$
التفاعل النهائي		$Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$
نواتج التفريغ	١- استهلاك حمض الكبريتيك ونقصان كثافته ٢- تترسب كبريتات الرصاص على القطبين على شكل راسب أبيض	
شحن البطارية بواسطة المولد	تنعكس التفاعلات النصفية السابقة ويعاد انتاج : H_2SO_4 , PbO_2 , Pb	

التحليل الكهربائي :

تعريفه : هو عملية إمرار تيار كهربائي في خلية جهدها سالب (غير تلقائية) ويؤدي إلى حدوث تفاعل أكسدة واختزال .

أهميته : تنقية الفلزات من الخامات .

أمثلة على التحليل الكهربائي : بالإضافة إلى الطلاء الكهربائي وإعادة شحن البطارية هناك أمثلة أخرى :

١- التحليل الكهربائي لماء : التفاعل عند الأنود : $6H_2O \longrightarrow 4e^- + O_2 + 4H_3O^+$

التفاعل عند الكاثود : $4H_2O + 4e^- \longrightarrow 2H_2 + 4OH^-$

٢- إنتاج الألمنيوم بالتحليل الكهربائي (عملية هول – هيرولت):

الألمنيوم : أكثر الفلزات انتشاراً في لطبيعة . خام الألمنيوم : البوكسيت (Al_2O_3 وأكاسيد أخرى) .

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com

مراحل استخلاص الألمنيوم من البوكسيت :

١- فصل أكسيد الألمنيوم (الألومينا) عن المركبات الأخرى في الخام ، وذلك باضافة هيدروكسيد الصوديوم الذي يتفاعل مع الألومينا ولا يتفاعل مع المركبات الأخرى ثم يرسب بشكل نقي .

٢- اذابة الألومينا النقية في الكريوليت المصهور (Na_3AlF_6) في خلية الكتروليتية (الأنود : كربون ، الكاثود : الفولاذ) .
(فائدة الكريوليت : لخفض درجة انصهار الألومينا)

٣- يتم اختزال أيونات الألمنيوم عند الكاثود الى فلز الألمنيوم . ($Al^{+3} + 3e^- \longrightarrow Al$)

٤- يترسب مصهر الألمنيوم في أسفل الخلية لأنه أكثف من الكريوليت والألومينا ثم يتم سحبه .

التفاعل العام لاستخلاص الألمنيوم هو : $2Al_2O_3 + 3C \longrightarrow 4Al + 3CO_2$

ملاحظة : عملية انتاج الألمنيوم بهذه الطريقة يستهلك كمية كبيرة من الطاقة ، وبسبب توفر مصادر الطاقة في دولة الامارات يتم انتاج الألمنيوم في مصنع دوبال في امارة دبي .

علل : كلفة اعادة تدوير الألمنيوم أقل من كلفة استخراجه من خام البوكسيت ؟
(لأن استخراجه من خام البوكسيت يتطلب كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية لاجراء عملية التحليل كهربائي) .

==========

التجريب العملي : تجربة رقم ٦ صفحة (١٠٦) في كتاب النشاط .

u90n@hotmail.com

Ahmed Arafat Ahmed
u90n@hotmail.com
habahan_90@hotmail.com